المادة العلمية للتبريد والتكييف

الكتاب الاول (الجزء الكهربي)

.

مقدمة

يتناول هذا الجزء من مادة التبريد والتكييف بالجزء الكهربي والخاص باجهزة التبريد والتكييف المنزلي .

ليس بالضروري من فني التبريد والتكييف التخصص في مجال الكهرباء فالدور الخاص به هو تحديد اعطال الدائرة الكهربية الخاصة بالاجهزة الخاصة بالمجال وكيفية اختبار اجزائها لذلك سوف نتكلم في البداية عن بعض اساسيات الكهرباء والتي قد نحتاجها في المجال بدون ان نخوض في مجال الكهرباء بتعمق .

الباب الاول

اساسيات كهربية

سنتناول في هذا الباب التعرف علي بعض اساسيات الكهرباء والمتمثلة في :

1– التعرف علي مصادر التيار الكهربي المختلفة وهي نوعان

1-1- مصدر التيار الكهربي الثابت او المستمر : DC

يكون مصدر التيار الكهربي الثابت او المستمر عبارة عن طرفان للكهرباء وهما الطرف الموجب والطرف السالب ويكون ذو قطبية ويظهر بشكل عام في البطاريات المختلفة مثل بطاريات السيارات وبطاريات اجهزة التحكم ويكون ذو فولت ذات قيمة محددة حيث انه

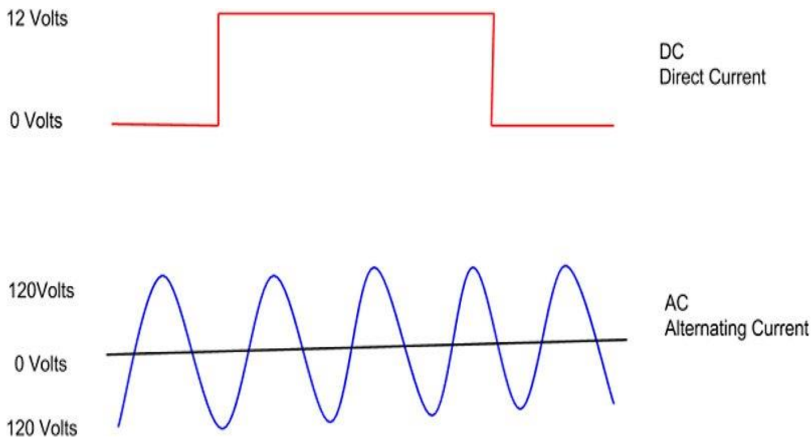
يكون ذات اتجاه ثابت وقيمة ثابته حيث ان مصدر التيار الكهربي يخرج من احد الاطراف ويصل الي الطرف الاخر ولا يحدث العكس

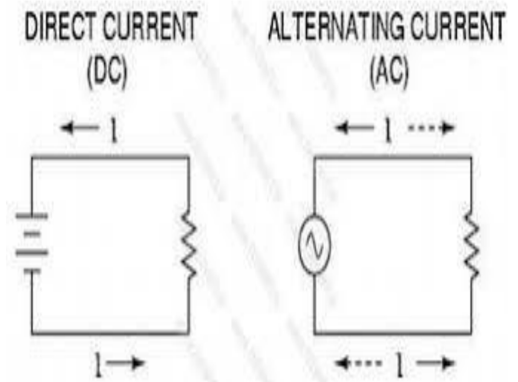
ايضا له قيمة ثابته ومحددة .

2-1- التيار المتغير او المتناوب او المتردد : AC

يكون مصدر الكهرباء والذي تقوم شبكات الكهرباء بتوصيلة الي المنازل والمستخدم في انارة المنازل وتشغيل الاجهزة الكهربية وهو محل دراستنا ويمتاز التيار المتردد بانه ليس له قطبية اي انه عكس التيار المستمر في كل شئ حيث انه

ليس له اتجاه معين اي ان التيار الكهربي يخرج من طرف الي الاخر ويعكس اتجاهه مرة اخري حيث انه غير ثابت في الاتجاه اما بالنسبة لقيمة الفولت فهو ليس قيمة محددة وانما يكون مدي





كما نري في الشكل السابق الفرق بين كلا من مصدري التيار الكهربي

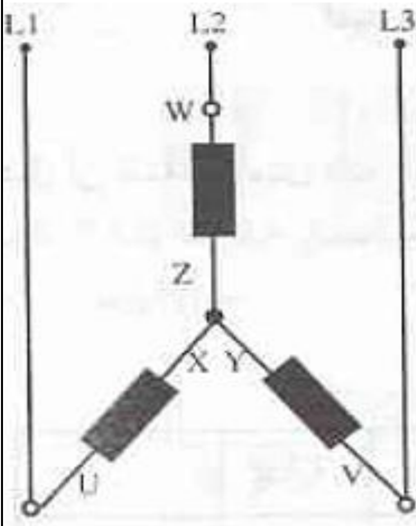
ويكون التيار المتردد نوعان

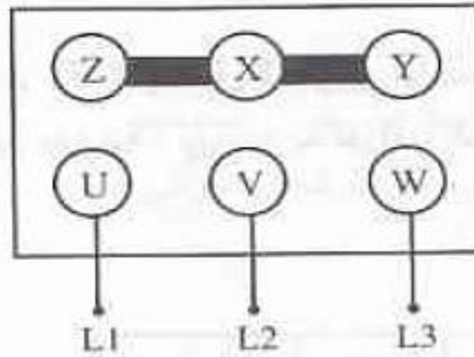
1- التيار الكهربي ذو الثلاثة اوجه (الثلاثه فاز) 3 phase

ويكون التيار الكهربي في هذة الحاله عبارة عن ثلاثة اطراف كهرباء وطرف اخر يسمي بالطرف المتعادل او الطرف النيوترال وتقوم شركات الكهرباء بتوصيل الكهرباء عن طريق المحولات باحدي الطرق الاتية

أ- التوصيل بنظام الدلتا (delta)

ب-التوصيل بنظام النجمة (star)





الشكل السابق يوضح الفرق بين طرق التوصيل الدلتا والنجمة

لن نقوم بالحديث في هذا الجزء عن طرق التوصيل وان ما يهمنا فقط معرفتة هو ان مصدر التيار الكهربي عبارة عن ثلاثة فازات وطرف متعادل ويعتبر التوصيل المستخدم في المنازل مشتق من طريقة التوصيل بنظام النجمة ويكون قيمة الفولت بينهم 380V AC

1- التيار الكهربي ذو الوجه الواحد (1 فاز) phase 1

كما لاحظنا في الشكل السابق ان التوصيل بطريقة النجمه (ستار) ان هناك ثلاثة اطراف كهرباء وبينهم نقطة مشتركة تسمي بالطرف المتعادل وتكون قيمة الجهد الكهربي بين كل فازة واحده منهم والطرف المتعادل هو مصدر التيار الواحد فاز

ويكون قيمة الفولت بينهم 220v AC

فرق الجهد :

اذا تم توصيل طرفي لمبة بين طرفي بطارية فان الشحنات الموجودة علي طرفي البطارية ستتحرك من الطرف الموجود به شحنات زائدة الي الطرف ذات الشحنات القليلة وبالتالي ستضئ اللمبة ويعرف الفرق في عدد الشحنات بين الطرفين بفرق الجهد ويقاس بوحدة الفولت (V)

المقاومة :

في المثال السابق لفرق الجهد انه لكي تتحرك الشحنات علي طرفي الموصل الكهربي بين طرفي البطارية كان لابد من وجود لمبة اي وجود مقاومة ةتعرف بانها مقاومة او ممانعة موصل لمرور التيار الكهربي وهناك عدة اشكال للمقاومة ام ممانعة المواد للتوصيل الكهربي

1- مواد جيدة التوصيل للكهرباء اي مقاومتها منخفضة مثل النحاس والحديد والذهب ....الخ
2- ومواد شبة موصله للكهرباء اي انها تكون مقاومة للتوصيل الكهربي في فرق جهد معين وتكون موصلة عند فرق جهد اخر
3- مواد رديئة التوصيل اي ان مقاومتها للتيار الكهربي عاليا جدا مثل البلاستك والخشب ..... الخ

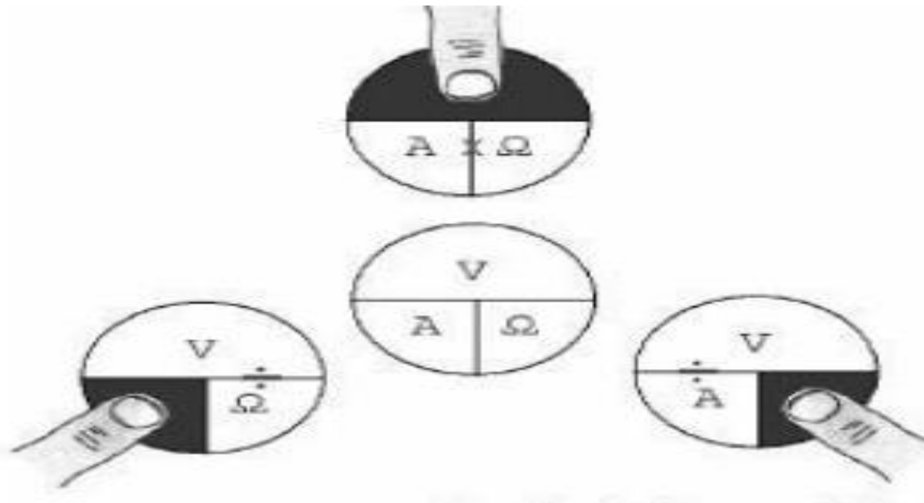
وتقاس المقاومة بوحدة الاوم (Ω)

شدة التيار الكهربي :

يعرف شدة التيار الكهربي بانه عدد الشحنات التي تمر في موصل كهربي خلال ثانية ويقاس بوحدة الامبير (A)

قانون اوم :

شدة التيار (A) = (V) الفولت / (Ω) المقاومة



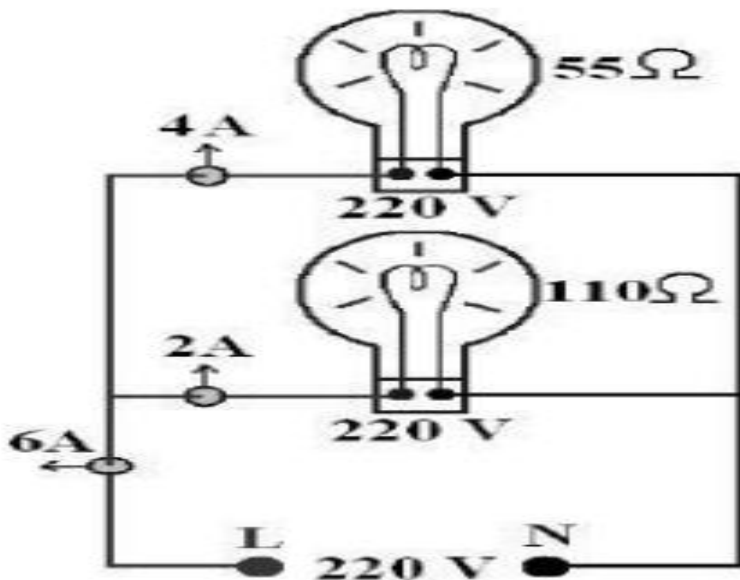
توصيل المقاومات في الدائرة الكهربية :

وتعرف المقاومة بانها الحمل الذي يستهل التيار الكهربي كاللمبة مثلا ويوجد نوعان من التوصيل

1- التوصيل علي التوازي

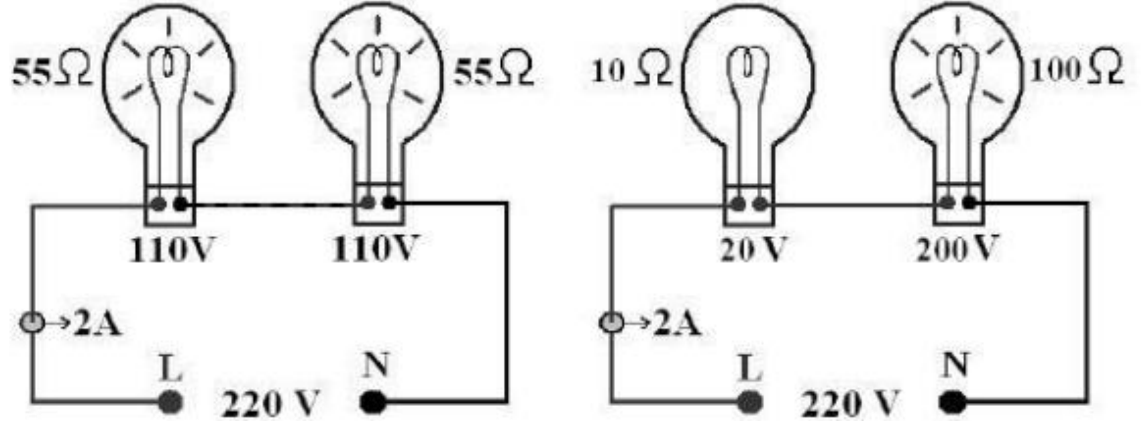
حيث انه في حالة التوصيل علي التوازي يمكن للجهد الكهربي بان يسري في جميع المقاومات في نفس الوقت بنفس فولت المصدر

ويكون لكل مقاومة شدة التيار الخاص بها حسب مقاومتها وفي حالة فصل اي مقاومة تستمر باقي المقاومات في التوصيل مثل توصيل لمبات علي التوازي



التوصيل علي التوالي :

في حالة التوصيل علي التوالي يكون شدة التيار المار لجميع المقاومات ثابت (اللمبات مثلا) الا انه يكون فرق الجهد او الفولت لكل لمبة يختلف حسب مقاومة اللمبة



واذا تم فصل اي لمبة فان باقي اللمبات لا تعمل

القدرة الكهربية (الوات) :

تعرف القدرة الكهربية للجهاز بانها معدل استهلاك الجهاز للتيار الكهربي وليست التي ينتجها ويمكن حسابها من القانون الاتي

قانون القدرة الكهربية (الوات) = فرق الجهد * شدة التيار   W(P) = V*I

الثلاجة الباب واحد

مكونات الثلاجة الباب واحد

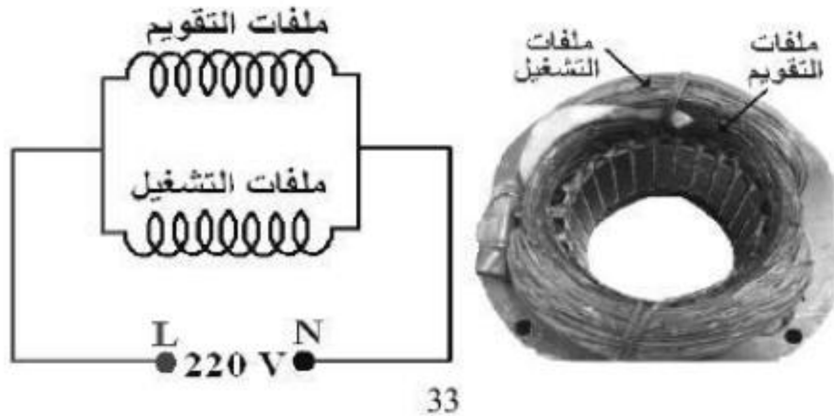
بعد التعرف علي مكونات الدائرة الميكانيكية للثلاجة الباب فيلزم لها دائرة كهربية لكي تعمل ومكوناتها كالاتي

1- الضاغط ، الكباس ، الكمبريسور

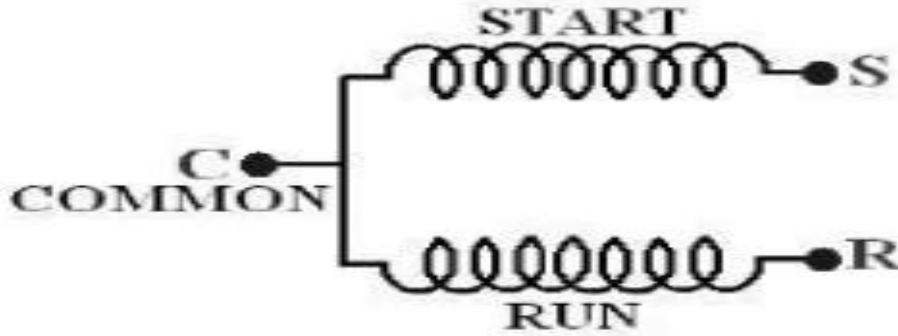
يكون الضاغط عبارة عن جزائين الاول ميكانيكي ويسمي العضو الدوار او الروتر ROTOR والجزء الاخر هو الجزء الكهربي ويسمي الاستيتور STATOR او العضو الثابت ويكون عبارة عن ملفات مصنوعة من النحاس مثبته علي شرائح من الحديد

والمهم هو الجزء الكهربي حيث ان ملفات الضاغط تكون مصنوعة من النحاس وتكون عبارة عن نوعان من الملفات ملفات تشغيل وملفات تقويم

حيث ان ملفات التشغيل تكون مسئولة مسئولية كاملة عن عمل الضاغط الا انها لا تكفي وحدها لاعطاء عزم بدء للضاغط في البداية لذلك تم وضع ملفات تقويم معها لتعطي عزم تقويم للضاغط في فترة بدء الدوران حتي يصل الي 75% من سرعته المقررة ثم تخرج من الدائرة وذلك في القدرات حتي ¾ حصان لذلك تسمي ملفات تقويم منفصلة اما في القدرات الاكبر من ذلك تكون ملفات دائمة



ويكون لكلا من ملفات التشغيل والتقويم اطراف توصيل فمن المفترض ان يكون لكل ملف منهما طرفين توصيل الا انه تم عمل طرف منفصل لكل ملف وعمل طرف مشترك بينهم حيث انه يرمز لملفات التشغيل بحرف R اختصار لكلمة RUN وملفات التقويم S اختصارا لكلمة START والطرف المشترك C اختصار لكلمة COMMOM



يكون بداخل الضاغط اطراف توصيل للتيار الكهربي وهم ثلاثة اطراف طرف للملف التشغيل وطرف لملف التقويم والطرف الخير يكون للطرف المشترك بينهم وتوجد نفس المجموعه علي جسم الضاغط من الخارج يتم توصيل طرفي التيار الكهربي لطرف ملف التشغيل والطرف المشترك ويتم التوصيل بين ملفات التشغيل والتقويم لمدة تتترواح ما بين ثلاث الي خمس ثواني حيث تقوم ملفات التقويم بعمل عزم تقويم للكباس في فترة البدء حتي يصل الضاغط الي 75% من سرعته المقررة ثم تنفصل ملفات التقويم من الدائرة ولا تعمل مره اخري الا في حالة انقطاع التيار الكهربي ثم عودته .

ملحوظه :

في بعض الضواغط يكون هناك حلقة حول مجموعة الاطراف مكتوب عليها اختصار لكل طرف فيمكن من خلالها توصيل اطراف التيار الكهربي الا انه في اغلب الضواغط لا يكون هناك تلك الاختصارات وبالتالي يتوجب علينا ان نقوم بتحديد اطراف الضاغط وذلك عن طريق القياس بين الاطرارف بالاوم لانه في حالة التوصيل الخاطئ سوف يحترق الضاغط .

قبل الحديث عن كيفية تحديد اطراف الضاغط يجب اولا التعرف علي اجهزة القياس المستخدمة :

اجهزة القياس :

1- جهاز الافوميتر :

هو جهاز يقوم بقياس كلا من الجهد الكهربي (الفولت) والمقاومه الكهربيه (الاوم) وشدة التيار الكهربي (الامبير) ويكون لكل منهم تدريخ خاص به علي الجهاز وله شاشه يتم من خلالها قراءة القياسات المختلفه



نستخدم جهاز الافوميتر في قياس كلا من :

1- التيار المتردد / الفولت المتغير AC

2- التيار الثابت / الفولت الثابت DC

3- المقاومة / الاوم Ω

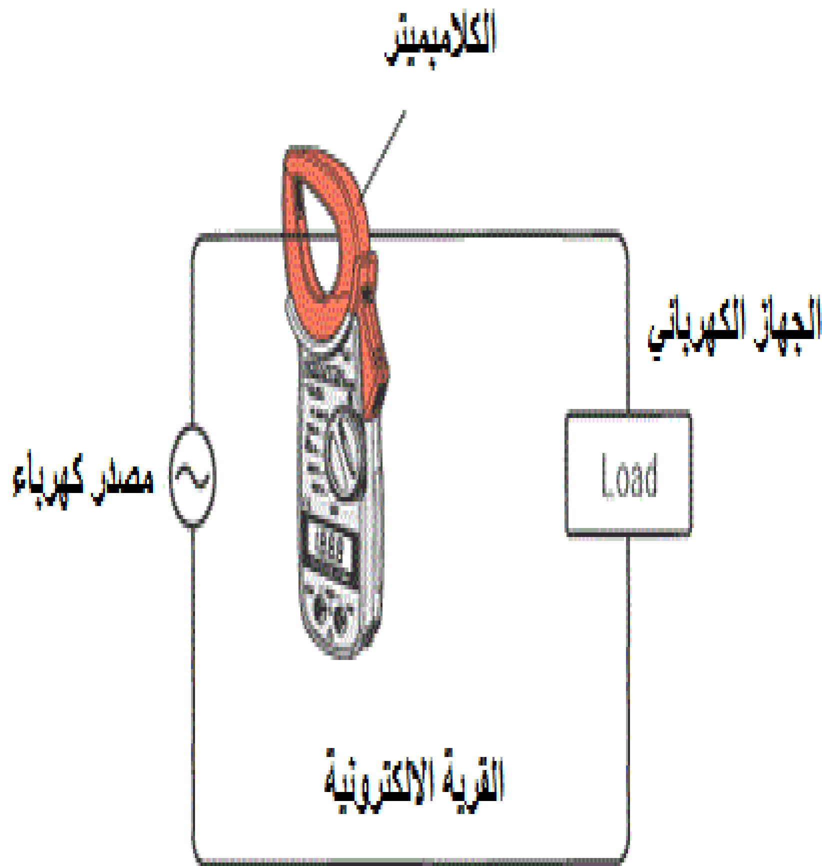
4- شدة التيار / الامبير الثابت A

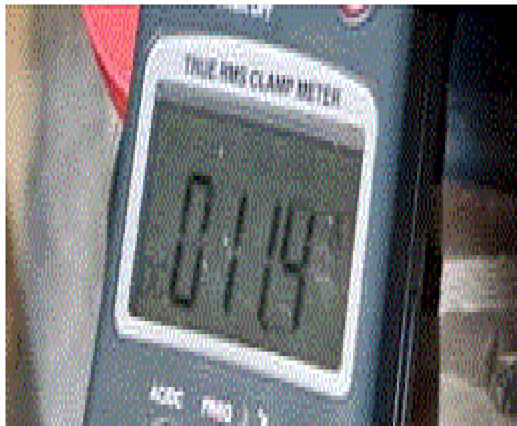
5- شدة التيار / الامبير المتغير A

2- الكلامب ميتر (بنسبة الامبير)

تستخدم بنسة الامبير او الكلامب ميتر لتقوم بنفس وظائف الافوميتر الا انها تمتاز بقياس شدة التيار بشكل اسهل حيث يوجد بها فكين موجود بداخلهم شرائح من الحديد يتم وضع احد اسلاك الجهاز المراد معرفة شدة التيار المسحوب به فيظهر علي الشاشة الامبير الخاص بالجهاز







بعد التعرف علي اجهزة القياس سنقوم بعملية تحديد اطراف الضاغط عن طريق قياس المقاومة بين اطراف الملفات كالاتي :

نقوم بالقياس بين اطراف الضاغط الثلاثة وذلك بتحريك مؤشر جهاز القياس علي وضع المقاومة او الاوم ويكون علي 200 اوم ونقوم بالقياس بين كل طرفين وتسجيل القراءة

سنلاحظ الاتي :

1- اعلي قراءة تكون بين طرفي (S،R) وبالتلي يكون الطرف الثالث هو الطرف المشترك (C)
2- تكون القراءة المتوسطة بين (S،C)
3- تكون اقل قراءة ما بين (C،R)

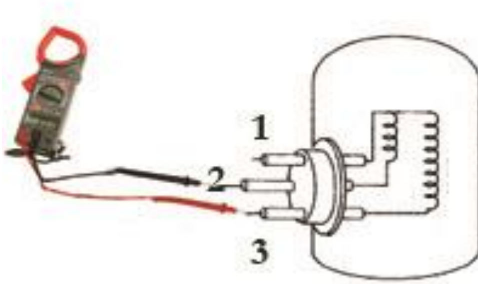
تحديد أطراف الضاغط

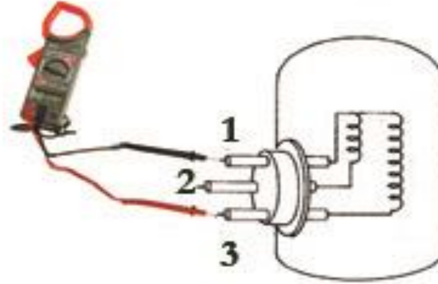
1 – اقرأ قيمة المقاومة بين الأطراف الثلاثة

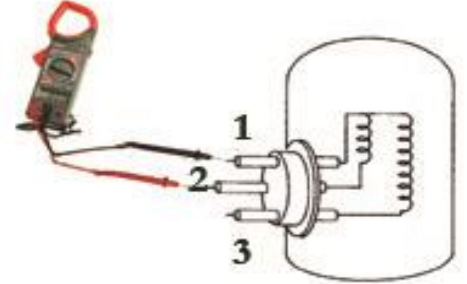
2 – القراءة الأعلى تكون بين طرفي S و R

3 – ثاني أعلى قراءة تكون بين C و S

4 – أقل قراءة تكون بين C و R







اذا كانت القراءات كالتالي :

بين 1 و 2   2 أوم

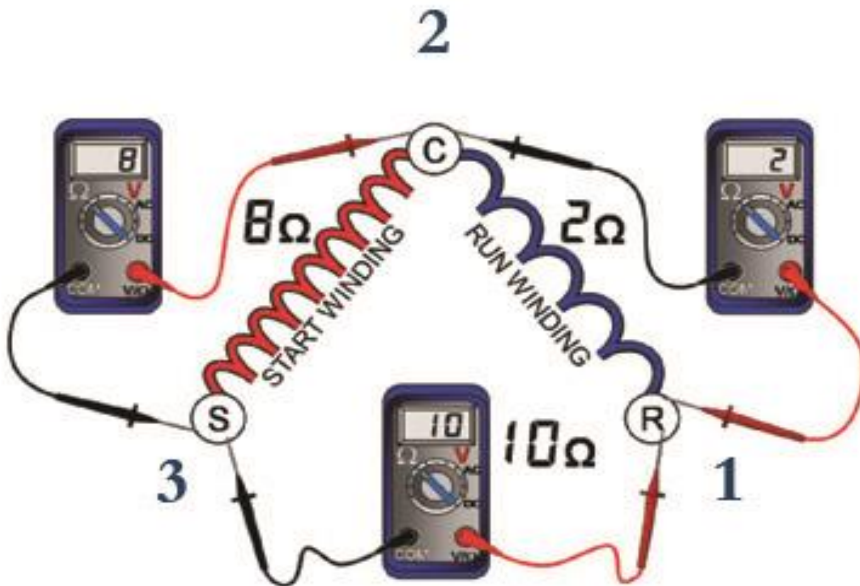
بين 1 و 3   10 أوم

بين 2 و 3   8 أوم

يكون الطرف 2 هو المشترك C

و الطرف 1 هو R

و الطرف 3 هو S



بعد التعرف علي كيفية تحديد اطراف الضاغط سنتعرف علي الاجزاء التي تكون متصلة بالضاغط وهي كالاتي :

1-الحماية :

يكون لكل ضاغط اثناء تشغيلة امبير معين فاذا زاد هذا الامبير عن الحد المسموح به قد يؤدي ذلك الي احتراق الضاغط اذا استمر في العمل ولم يكن هناك ما يقوم بحمايته لذلك نقوم بتوصيل جزء خاص بحماية الضاغط حيث يقوم بقطع التيار الكهربي عن الضاغط في حالة ارتفاع الامبير ويسمي بالاوفرلود

الاوفرلود : او قاطع الوقاية من زيادة الحمل وهو وسيلة حماية للكباس او الضاغط ضد ارتفاع الامبير او التيار الكهربي والذي يقوم بالفصل وفصل الكباس في حالة ارتفاع الامبير عن الحد السموح به حتي لا تحترق ملفات الكباس ويكون الاوفرلود عبارة عن شريحه مصنوعه من معدنين مختلفين هما الحديد والنحاس ويوجد بأسفل الشريحة سخان كهربي صغير حيث انه في حالة مرور تيار كهربي طبيعي يكون موصل اما في حالة ارتفاع الامبير عن الحد الطبيعي المسموح به يؤدي الي ارتفاع درجة حرارة السخان والذي يقوم بعمل بتقوس في الشريحة ومن ثم فصلها وفصل الكباس .



إلى الطرف
c بالضاغط
إلى طرف
التيار
MM3-2EK
5208

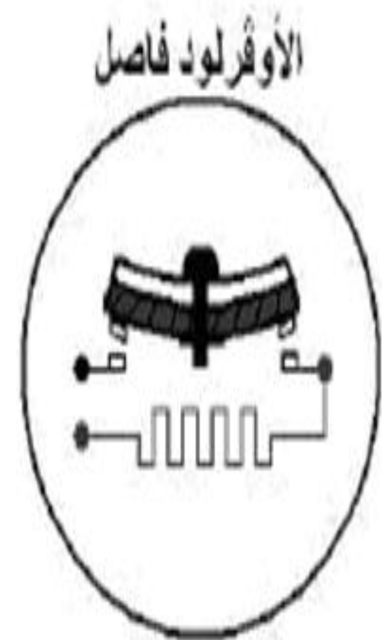


إلى الطرف
c بالضاغط
إلى طرف
التيار





شريحة
من معدنين
سخان
طرفي
الأوفرلود



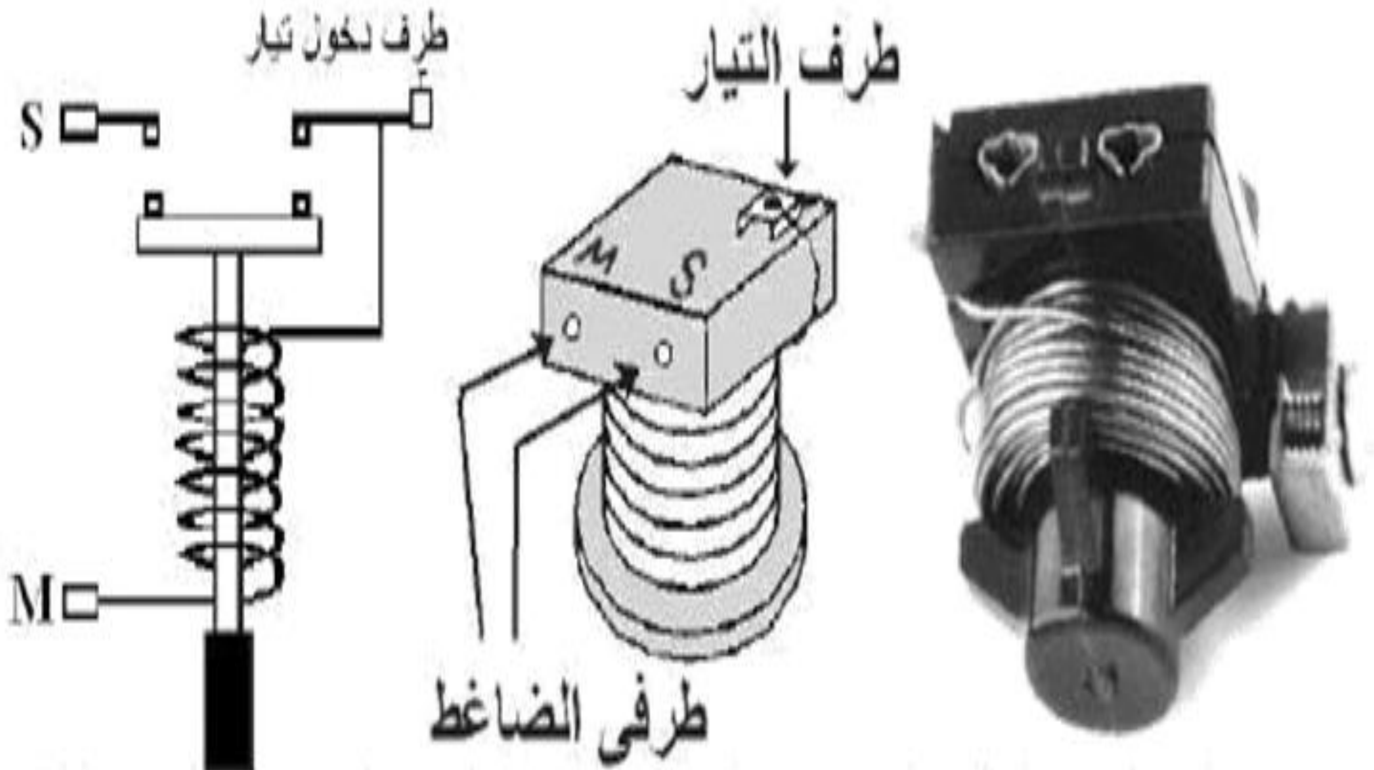
الأوفرلود فاصل

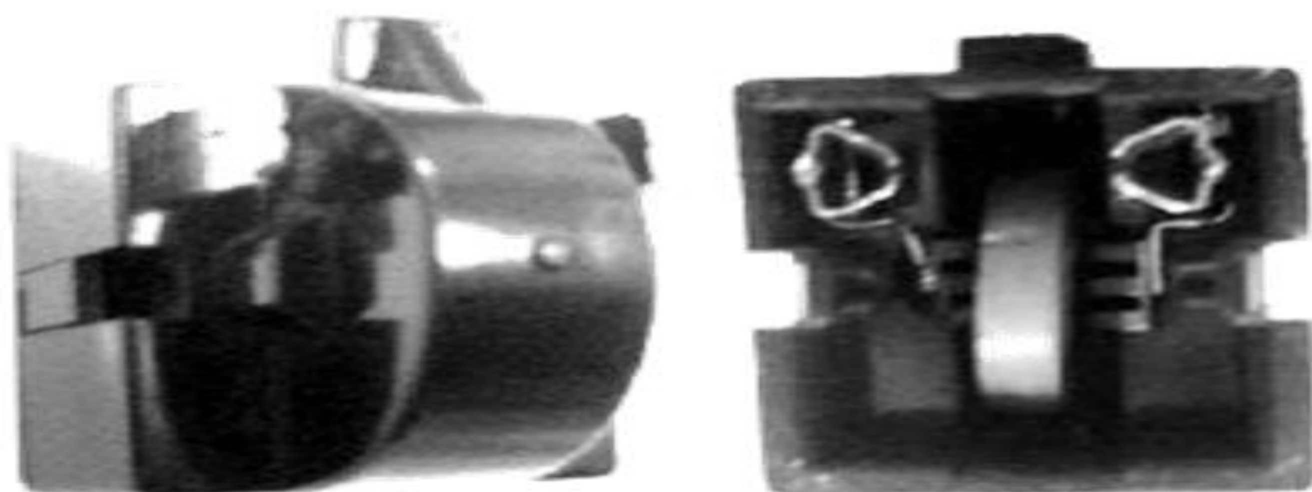
2-التحكم :

لكي نقوم بالتوصيل بين ملفات التشغيل وملفات التقويم لابد من وجود مكون او وسيلة تقوم بالتوصيل بينهم خلال فترة البدء وبعد ذلك تقوم بفصل ملفات التقويم من الدائرة بشكل تلقائي ويسمي هذا الجزء بالريلاي ويوجد منه نوعان

1/ الريلاي التيار : ويكون عبارة عن ملف كهربي بداخله قبل حديدي ويوجد اعلي القلب الحديدي اطراف تلامس وبالتالي عند توصيل التيار الكهربي للملف الخاص بالريلاي يتولد مجال مغناطيسي يجذب القلب الحديدي لاعلي مما يؤدي الي حدوث تلامس بين اطراف التلامس وبالتالي يقوم بالتوصيل الكهربي للكباس وبعد ان يضعف المجال المغناطيسي او يتلاشي يسقط القلب الحديدي لاسفل وبالتالي لا يوصل ملفات التقويم وتستمر فقط ملفات التشغيل في الدائرة .

2/ الريلاي الالكتروني : عبارة عن جسم مصنوع من البلاستك موضوع بداخله سبيكه من المعدن علي شكل قرص بحيث انه عند توصيل التيار الكهربي للريلاي تقوم السبيكه بتوصيل التيار الكهربي لملفات التقويم ومن ثم تشغيل الجهاز وفي خلال ثواني (2 ثانيه تقريبا) تنرتفع درجة القرص وبالتالي لا يسمح بمرور التيار الكهربي لملفات التقويم مره اخري ويقوم بفصلها وتستمر فقط ملفات التشغيل .



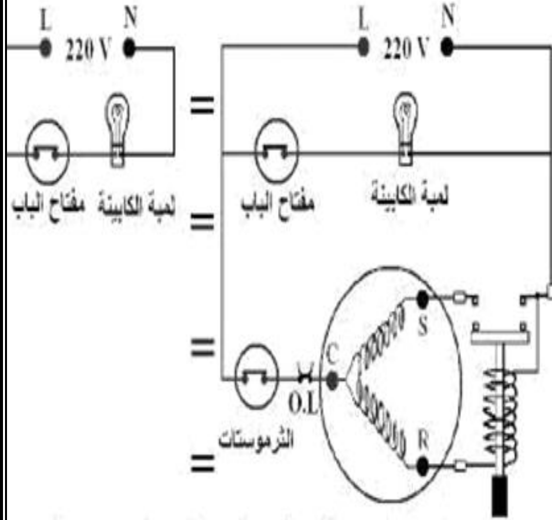


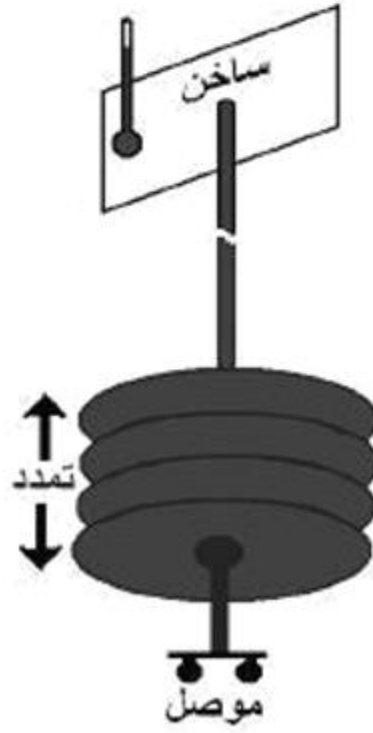
يتم توصيل الاوفرلود علي الطرف المشترك (C) ويتم توصيل احد طرفي التيار الكهربي به اما الريلاي فيتم توصيلة بين ملفات التشغيل والتقويم (R، S) ويتم توصيل طرف التيار الاخر بملفات التشغيل

التحكم في درجة توصيل وفصل الضاغط :

الثرموستات : هو الوسيلة التي تقوم بتوصيل وفصل الكباس عند الاحساس بدرجات البرودة والحرارة التي تتم داخل الدائرة ويكون متصل بالكباس

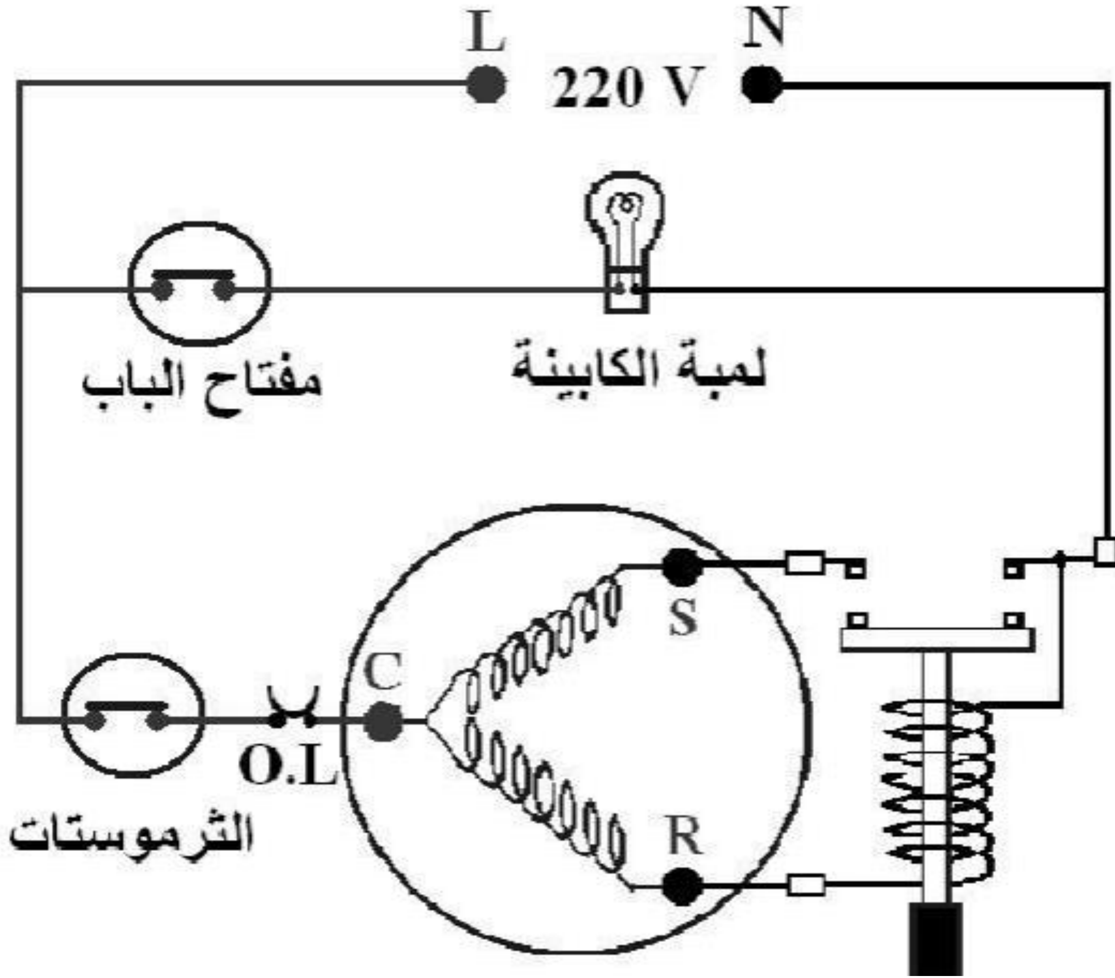
تكوينه وفكرة عمله : يتكون الثرموستات من الداخل من منفاخ مصنوع من النحاس واطراف تلامس ويكون المنفاخ متصل بالخارج بماسورة صغيرة او بصيلة تسمي بالب او حساس ويكون موجود بداخل الباب غاز ويكون مقفول من اخره ويكون الغاز الموجود بداخل الباب يتفاعل بالحرارة حيث انه ينكمش بالبرودة ويتمدد بالحرارة ويكون للثرموستات من الخارج الاكرة الخاصة التي تتحكم في درجات الفصل والتوصيل ، اما عن فكرة عمله فيكون البالب ملامس لمواسير المبخر وبالتالي عندما تكون درجة حرارة مواسير المبخر مرتفع يتمدد الغاز وبالتالي يحدث تمدد للمنفاخ الموجود بداخل الثرموستات فيقوم بالضغط علي اطراف التلامس وتوصيلها ويقوم بتوصيل الكباس ، بعد حدوث التبريد في المبخر وعن طريق ملامسة البالب له يحدث انكماش للغاز ومن ثم انكماش للمنفاخ وبالتالي فصل اطراف التلامس (الكونتاكت) وبالتالي فصل الكباس ويكون لكل جهاز الثرموستات الخاص به من حيث الشكل ودرجات التوصيل والفصل .


L
N
220 V
مفتاح الباب
لمبة الكابينة
S
C
R
O.L
الترموستات


ساخن
تمدد
موصل


بارد
إنكماش
فاصل


SUOER
合格证



في الشكل السابق نلاحظ ان هناك دائرتان منفصلتان هما :

1- الدائرة الخاصة بالضاغط + المجموعة الكهربية الخاصة به
2- الدائرة الخاصة بمجموعة الاضاءة

الرسم التنفيذي للدائرة :



اختبار اجزاء دائرة الكهرباء :

يتم اختبار باقي اجزاء دائرة الكهرباء بنفس طريقة اختبار الضاغط وهي كالاتي :

1-الاوفرلود يتم التوصيل بين اطرافه بالا وميتر بتدريج الاوم اذا اعطي قراءة يكون سليم اذا لم يعطي يكون تالف

2-الريلاي يتم قياسه بنفس الطريق الاوفرلود فيتم القياس بين اطرافه اذا اعطي قراءة ايضا يكون سليم اذا لم يعطي يكون تالف

3-الثرموستات يمكن اختبار الثرموستات بأحدي الطرق الأتية

أ- القياس بين اطرافه بالأوم اذا اعطي قراءة علي رقم من الارقام المدونة علي الاكره الخاصة به يكون سليم الا في وضع الصفر فانه لا يعطي قراءة اما اذا لم يعطي اي قراءة علي اي تدريج يكون تالف

ب- التبريد علي الباب الخاص به عن طريق مركب التبريد حيث انه يوجد بداخلة ريشة فصل تقوم بفصل الثرموستات

ت- الاختبار الحقيقي للثرموستات هو توصيلة بالثلاجة وهو ان يقوم بفصل وتوصيل الضاغط